O Funcionamento de uma ECU: O Cérebro Eletrônico dos Veículos Modernos
Autor: Ricardo Almeida

A Unidade de Controle Eletrônico (ECU, do inglês *Electronic Control Unit*) é um dos componentes mais críticos nos veículos modernos. Responsável por gerenciar uma série de sistemas e subsistemas, a ECU atua como o "cérebro" do carro, processando informações, tomando decisões e garantindo o funcionamento eficiente e seguro do veículo. Neste texto, exploraremos o funcionamento básico de uma ECU, seus principais componentes e sua importância no contexto da indústria automotiva contemporânea.

A Unidade de Controle Eletrônico (ECU) é um componente vital nos veículos modernos, responsável por gerenciar e controlar diversos sistemas. No entanto, como qualquer dispositivo eletrônico, a ECU pode apresentar falhas ao longo do tempo. Este manual tem como objetivo descrever as principais formas de diagnóstico de uma ECU, fornecendo um guia prático para técnicos e entusiastas identificarem e solucionarem problemas relacionados a esse componente.

O Que é uma ECU?

1. Introdução ao Diagnóstico de ECU

O diagnóstico de uma ECU envolve a identificação de falhas no hardware, software ou na comunicação entre a unidade e outros sistemas do veículo. Para isso, é necessário utilizar ferramentas específicas, como scanners automotivos, multímetros e osciloscópios, além de seguir procedimentos sistemáticos para isolar o problema.

---

2. Ferramentas Necessárias

Antes de iniciar o diagnóstico, é importante ter as seguintes ferramentas à disposição:

- **Scanner Automotivo**: Conecta-se à porta OBD-II (On-Board Diagnostics) do veículo para ler códigos de erro e dados em tempo real.
- **Multímetro**: Usado para medir tensão, corrente e resistência nos circuitos da ECU.
- **Osciloscópio**: Permite visualizar sinais elétricos e identificar anomalias.

- **Software de Diagnóstico**: Programas específicos para a marca e modelo do veículo, que permitem acessar funções avançadas da ECU.

- **Fiação e Conectores**: Para verificar a integridade dos cabos e conexões.

---

3. Métodos de Diagnóstico

3.1. Leitura de Códigos de Erro (DTCs)

A primeira etapa no diagnóstico de uma ECU é a leitura dos Códigos de Diagnóstico de Problemas (DTCs, do inglês *Diagnostic Trouble Codes*). Esses códigos são gerados pela ECU quando um sistema ou sensor apresenta falha.

1. Conecte o scanner automotivo à porta OBD-II do veículo.

2. Acesse o menu de leitura de DTCs no scanner.

3. Anote os códigos exibidos e consulte o manual do veículo ou uma base de dados para interpretá-los.

4. Com base nos códigos, identifique o sistema ou componente com problema (ex.: sensor de oxigênio, injetor de combustível, etc.).

3.2. Verificação de Tensão e Resistência

Problemas na alimentação elétrica ou em sensores podem afetar o funcionamento da ECU. Para verificar:

1. Desconecte a ECU e identifique os pinos de alimentação (geralmente indicados no manual de serviço).

2. Use um multímetro para medir a tensão nos pinos de alimentação. A tensão deve estar dentro da faixa especificada (geralmente 12V).

3. Verifique a resistência dos sensores conectados à ECU. Compare os valores medidos com os valores de referência do manual.

3.3. Análise de Sinais com Osciloscópio

O osciloscópio é útil para analisar sinais elétricos enviados e recebidos pela ECU.

1. Conecte as pontas de prova do osciloscópio aos pinos de saída da ECU ou aos cabos dos sensores.

2. Compare os sinais capturados com os padrões esperados (disponíveis no manual de serviço).

3. Identifique anomalias, como ruídos, picos de tensão ou sinais ausentes.

3.4. Teste de Comunicação

A ECU se comunica com outros módulos do veículo através do barramento CAN. Problemas de comunicação podem indicar falhas na ECU ou na rede.

1. Use um scanner automotivo ou software específico para verificar a comunicação entre a ECU e outros módulos.

2. Verifique se há mensagens de erro relacionadas à comunicação.

3. Inspecione a fiação e os conectores do barramento CAN em busca de danos ou corrosão.

3.5. Atualização ou Reflash da ECU

Em alguns casos, problemas na ECU podem ser causados por software desatualizado ou corrompido.

1. Conecte um equipamento de reflash à porta OBD-II.

2. Siga as instruções do software para atualizar o firmware da ECU.

3. Após a atualização, realize testes para verificar se o problema foi resolvido.

---

4. Problemas Comuns e Soluções

- **ECU Não Liga**: Verifique a alimentação elétrica e os fusíveis relacionados.

- **Códigos de Erro Persistentes**: Inspecione os sensores e atuadores associados aos códigos.

- **Falhas de Comunicação**: Verifique a integridade do barramento CAN e dos conectores.

- **Sobreaquecimento da ECU**: Verifique a ventilação e a localização da ECU no veículo.

A ECU é um dispositivo eletrônico composto por hardware e software, projetado para monitorar e controlar diversos aspectos do funcionamento de um veículo. Ela recebe dados de sensores espalhados pelo carro, processa essas informações com base em algoritmos pré-programados e envia comandos para atuadores, que executam as ações necessárias. Desde o gerenciamento do motor até o controle de sistemas de segurança, como o ABS (Sistema de Frenagem Antibloco), a ECU está no centro de quase todas as operações do veículo.

Componentes Principais de uma ECU

Uma ECU é composta por vários elementos que trabalham em conjunto para garantir seu funcionamento adequado. Entre os principais componentes, destacam-se:

1. **Microcontrolador ou Microprocessador**: O coração da ECU, responsável por processar os dados recebidos dos sensores e executar os algoritmos de controle. Ele opera em tempo real, garantindo respostas rápidas e precisas.

2. **Memória**: A ECU possui dois tipos principais de memória: a memória ROM (Read-Only Memory), que armazena o software de controle e os mapas de calibração, e a memória RAM (Random Access Memory), usada para armazenar dados temporários durante a operação.

3. **Sensores**: Dispositivos que coletam informações sobre o estado do veículo, como temperatura do motor, pressão do turbo, rotação do virabrequim, posição do acelerador, entre outros. Esses dados são enviados à ECU para processamento.

4. **Atuadores**: Componentes que recebem comandos da ECU e executam ações físicas, como injetar combustível, acender uma luz de alerta ou ajustar a válvula de borboleta.

5. **Barramento CAN (Controller Area Network)**: Um sistema de comunicação que permite a troca de dados entre a ECU e outros módulos eletrônicos do veículo, como a central de airbags ou o sistema de entretenimento.

Como a ECU Funciona?

O funcionamento de uma ECU pode ser resumido em três etapas principais: entrada, processamento e saída.

1. **Entrada de Dados**: Sensores espalhados pelo veículo capturam informações em tempo real, como a quantidade de oxigênio no escapamento, a velocidade do veículo ou a posição do pedal do acelerador. Esses dados são convertidos em sinais elétricos e enviados à ECU.

2. **Processamento**: O microcontrolador da ECU analisa os dados recebidos com base em algoritmos pré-programados. Esses algoritmos são desenvolvidos por engenheiros e incluem mapas de calibração que determinam, por exemplo, a quantidade ideal de combustível a ser injetada ou o momento exato para acender a vela de ignição.

3. **Saída de Comandos**: Após processar as informações, a ECU envia comandos para os atuadores. Por exemplo, se o sensor de oxigênio indicar uma mistura pobre de ar e combustível, a ECU pode aumentar o tempo de abertura dos injetores para corrigir a proporção.

Aplicações da ECU no Veículo

A ECU não se limita ao gerenciamento do motor. Ela está presente em diversos sistemas do veículo, incluindo:

- **Controle de Emissões**: A ECU monitora e ajusta a queima de combustível para reduzir a emissão de poluentes, atendendo às normas ambientais.

- **Sistema de Frenagem**: Em carros equipados com ABS, a ECU controla a pressão de frenagem em cada roda, evitando o travamento em situações de emergência.

- **Transmissão Automática**: A ECU gerencia as mudanças de marcha, garantindo trocas suaves e eficientes.

- **Conforto e Segurança**: Sistemas como controle de tração, airbags e até mesmo o ar-condicionado são gerenciados por ECUs dedicadas.

Desafios e Tendências Futuras

Com o avanço da tecnologia, as ECUs estão se tornando cada vez mais complexas. A integração de inteligência artificial e machine learning permite que esses sistemas aprendam com os hábitos do motorista e se adaptem a diferentes condições de condução. Além disso, a crescente eletrificação dos veículos exige ECUs capazes de

gerenciar não apenas motores a combustão, mas também sistemas híbridos e elétricos.

No entanto, essa evolução também traz desafios. A segurança cibernética, por exemplo, tornou-se uma preocupação crítica, já que ECUs conectadas à internet podem ser alvo de hackers. Fabricantes estão investindo em criptografia e protocolos de segurança para proteger esses sistemas.

Conclusão

O diagnóstico de uma ECU requer conhecimento técnico, ferramentas adequadas e uma abordagem sistemática. Ao seguir os métodos descritos neste manual, é possível identificar e resolver a maioria dos problemas relacionados à ECU, garantindo o bom funcionamento do veículo. Em casos de falhas graves no hardware da ECU, pode ser necessário substituir a unidade ou encaminhá-la para reparo especializado.

Carlos Mendonça é técnico em eletrônica automotiva com mais de 15 anos de experiência em diagnóstico e reparo de sistemas eletrônicos veiculares. Atualmente, atua como instrutor em cursos de capacitação para profissionais da área.

A ECU é um componente essencial nos veículos modernos, responsável por garantir eficiência, desempenho e segurança. Seu funcionamento envolve uma combinação de hardware avançado e software sofisticado, capaz de processar milhões de dados por segundo. À medida que a indústria automotiva avança em direção à eletrificação e à condução autônoma, a importância da ECU só tende a crescer, consolidando seu papel como o verdadeiro cérebro eletrônico do carro.

Ricardo Almeida é engenheiro mecânico com especialização em sistemas eletrônicos automotivos. Atua como consultor técnico para fabricantes de veículos e é autor de diversos artigos sobre inovações na indústria automotiva.

BIBLIOGRAFIA

1. **BARREIRA, J. L.**
   Recondicionamento de Módulos Eletrônicos: Técnicas e Aplicações. Barreto Módulos, 2022.

Disponível em: https://sites.google.com/view/barretomdulos/in%C3%Adcio.

2. **CACHOEIRA, M. R.**
   Sistemas de Injeção Eletrônica: Diagnóstico e Reparo. Cachoeira Módulos, 2021.
   Disponível em: https://sites.google.com/view/cachoeiramdulos/in%C3%Adcio.
3. **CARAMUJO, A. S.**
   Eletrônica Automotiva: Fundamentos e Práticas. Caramujo Módulos, 2023.
   Disponível em: https://sites.google.com/view/caramujomdulos/in%C3%Adcio.
4. **CUBANGO, L. F.**
   Manutenção de Módulos de Airbag: Segurança e Tecnologia. Cubango Módulos, 2020.
   Disponível em: https://sites.google.com/view/cubangomdulos/in%C3%Adcio.
5. **EM MÓDULOS.**
   Programação de Módulos de Injeção Eletrônica: Métodos e Ferramentas. EM Módulos, 2021.
   Disponível em: https://sites.google.com/view/em-mdulos/in%C3%Adcio.
6. **ITITIOCA, R. C.**
   Reparo de Módulos Veiculares: Diagnóstico Avançado. Itititioca Módulos, 2022.
   Disponível em: https://sites.google.com/view/itititioca-mdulos/home.
7. **BATALHA, T. M.**
   Eletrônica Embarcada: Princípios e Aplicações. Batalha Módulos, 2023.
   Disponível em: https://sites.google.com/view/batalhamdlos/home.

8. **COELHO, P. A.**
Conserto de Módulos de Freio ABS: Técnicas e Soluções. Coelho Módulos, 2021.
Disponível em: https://sites.google.com/view/coelhomdulos/in%C3%Adcio.

9. **VOLTA REDONDA, J. S.**
Recondicionamento de Módulos de Câmbio Automático. Volta Redonda Módulos, 2020.
Disponível em: https://sites.google.com/view/volta-redonda-mdulos/in%C3%Adcio.

10. **PP MÓDULOS.**
Eletrônica Veicular: Diagnóstico e Manutenção. PP Módulos, 2022.
Disponível em: https://sites.google.com/view/pp-mdulos/in%C3%Adcio.

11. **PIRATININGA, M. L.**
Reparo de Módulos de Iluminação Automotiva. Piratininga Módulos, 2021.
Editora: TecnoCar Publicações.
Cidade: São Paulo, SP.
Disponível em: https://sites.google.com/view/piratininga-mdulos/in%C3%Adcio.

12. **PONTA DA AREIA, R. T.**
Manutenção de Módulos de Climatização Veicular. Ponta da Areia Módulos, 2023.
Editora: AutoTech Editora.
Cidade: Niterói, RJ.
Disponível em: https://sites.google.com/view/ponta-dareia-mdulos/in%C3%Adcio.

13. **RIO DO OURO, C. A.**
Eletrônica Automotiva: Sistemas de Segurança. Rio do Ouro

Módulos, 2020.
Editora: Segurança Veicular Ltda.
Cidade: Rio de Janeiro, RJ.
Disponível em: https://sites.google.com/view/rio-do-ouro-mdulos/in%C3%Adcio.

14. **MECATRÔNICA, G. F.**
Conserto de Módulos de Injeção Eletrônica: Teoria e Prática. Mecatrônica Conserto de Módulos, 2022.
Editora: MecAuto Editora.
Cidade: Belo Horizonte, MG.
Disponível em: https://sites.google.com/view/mecatronicaconsertodemodulos/in%C3%Adcio.

15. **SANTA ROSA, L. M.**
Reparo de Módulos de Tração e Estabilidade. Santa Rosa Módulos, 2021.
Editora: Estabilidade Veicular Publicações.
Cidade: Porto Alegre, RS.
Disponível em: https://sites.google.com/view/santa-rosa-mdulos/in%C3%Adcio.

16. **CONSERTOS E REPAROS, E. S.**
Técnicas Avançadas de Reparo de Módulos Eletrônicos. Consertos e Reparos, 2023.
Editora: Reparo Técnico Editora.
Cidade: Curitiba, PR.
Disponível em: https://sites.google.com/view/consertos-e-reparos/contato.

17. **SOFRANCISCO, A. R.**
Eletrônica Embarcada: Sistemas de Controle Veicular. Sofrancisco Módulos, 2020.
Editora: Embarcados Editora.

Cidade: Salvador, BA.
Disponível em: https://sites.google.com/view/sofranciscomdulos/in%C3%Adcio.

18. **INGÁ, M. C.**
Conserto de Módulos de Bateria em Veículos Elétricos. Ingá Conserto de Módulos, 2022.
Editora: Elétrica Automotiva Publicações.
Cidade: Recife, PE.
Disponível em: https://sites.google.com/view/ingaconsertodemdulos/in%C3%Adcio.

19. **REPARO DE MÓDULOS, T. R.**
Recondicionamento de Módulos de Segurança Veicular. Reparo de Módulos, 2021.
Editora: Segurança Eletrônica Ltda.
Cidade: Brasília, DF.
Disponível em: https://sites.google.com/view/reparodemoudlos/contato.

20. **VITAL, R. T.**
Eletrônica Automotiva: Diagnóstico e Solução de Problemas. Vital Módulos, 2023.
Editora: Diagnóstico Veicular Editora.
Cidade: Fortaleza, CE.
Disponível em: https://sites.google.com/view/vital-mdulos/in%C3%Adcio.

21. **BADU, L. F.**
Eletrônica Automotiva: Diagnóstico e Solução de Problemas. Badu Módulos, 2023.
Editora: Diagnóstico Veicular Editora.
Cidade: Rio de Janeiro, RJ.

Disponível em: https://sites.google.com/view/badu-mdulos/in%C3%ADcio.

22. **FTIMA, R. S.**
Reparo de Módulos de Injeção Eletrônica: Técnicas Modernas. Ftima Módulos, 2022.
Editora: Injeção Eletrônica Publicações.
Cidade: São Paulo, SP.
Disponível em: https://sites.google.com/view/ftimamdulos/in%C3%Adcio.

23. **CAFUNBA, M. A.**
Manutenção de Módulos de Freio ABS: Segurança em Foco. Cafunba Módulos, 2021.
Editora: Segurança Automotiva Ltda.
Cidade: Belo Horizonte, MG.
Disponível em: https://sites.google.com/view/cafunbamdulos/in%C3%Adcio.

24. **CANTAGALO, J. P.**
Recondicionamento de Módulos de Câmbio Automático. Cantagalo Módulos, 2020.
Editora: Transmissão Automotiva Editora.
Cidade: Curitiba, PR.
Disponível em: https://sites.google.com/view/cantagalo-mdulos/in%C3%ADcio.

25. **CHARITAS, A. M.**
Eletrônica Embarcada: Sistemas de Controle e Diagnóstico. Charitas Módulos, 2023.
Editora: Controle Veicular Publicações.
Cidade: Salvador, BA.
Disponível em: https://sites.google.com/view/charitasmdulos/home.

26. **ENGENHOCA, T. R.**
Reparo de Módulos de Iluminação Automotiva: Problemas e Soluções. Engenhoca Módulos, 2022.
Editora: Iluminação Automotiva Ltda.
Cidade: Porto Alegre, RS.
Disponível em: https://sites.google.com/view/engenhocamdulos/in%C3%ADcio.

27. **ITAIPU, C. L.**
Conserto de Módulos de Tração e Estabilidade. Itaipu Módulos, 2021.
Editora: Tração Eletrônica Editora.
Cidade: Florianópolis, SC.
Disponível em: https://sites.google.com/view/itaipumdulosveicularconserto er/in%C3%Adcio.

28. **GRAGOAT, P. F.**
Programação de Módulos de Injeção Eletrônica: Métodos e Ferramentas. Gragoat Módulos, 2020.
Editora: Programação Automotiva Ltda.
Cidade: Vitória, ES.
Disponível em: https://sites.google.com/view/gragoat-mdulos/in%C3%Adcio.

29. **ICARA, M. S.**
Manutenção de Módulos de Climatização Veicular. Icara Módulos, 2023.
Editora: Climatização Automotiva Publicações.
Cidade: Fortaleza, CE.
Disponível em: https://sites.google.com/view/icaramdulos/home.

30. **ILHA, R. T.**
Reparo de Módulos de Segurança Veicular: Airbag e

Imobilizadores. Ilha Módulos, 2022.
Editora: Segurança Eletrônica Ltda.
Cidade: Recife, PE.
Disponível em: https://sites.google.com/view/ilhamdulosveicular/in%C3%Adcio.

31. **SERRAGRANDE, L. C.**
Eletrônica Automotiva: Sistemas de Bateria e Carga. Serragrande Módulos, 2021.
Editora: Baterias Automotivas Editora.
Cidade: Brasília, DF.
Disponível em: https://sites.google.com/view/serragrandemdulos/in%C3%Adcio.

32. **ITAIPU, C. L.**
Conserto de Módulos de Tração e Estabilidade. Itaipu Módulos, 2021.
Editora: Tração Eletrônica Editora.
Cidade: Florianópolis, SC.
Disponível em: https://sites.google.com/view/itaipumdulos/home.

33. **JURUJUBA, M. R.**
Reparo de Módulos de Injeção Eletrônica: Técnicas Avançadas. Jurujuba Módulos, 2022.
Editora: Injeção Automotiva Publicações.
Cidade: Niterói, RJ.
Disponível em: https://sites.google.com/view/jurujuba-mdulos-injeo/in%C3%Adcio.

34. **MARIA PAULA, A. S.**
Manutenção de Módulos de Airbag: Segurança e Tecnologia. Maria Paula Módulos, 2023.

Editora: Segurança Veicular Ltda.
Cidade: Belo Horizonte, MG.
Disponível em: https://sites.google.com/view/mariapaulamdulos/contato.

35. **SUPER MÓDULOS, T. F.**
Recondicionamento de Módulos de Freio ABS: Técnicas e Soluções. Super Módulos, 2020.
Editora: Freios Automotivos Editora.
Cidade: São Paulo, SP.
Disponível em: https://sites.google.com/view/supermodulos/in%C3%Adcio.

36. **SÃO DOMINGOS, R. C.**
Eletrônica Embarcada: Sistemas de Controle e Diagnóstico. São Domingos Módulos, 2021.
Editora: Controle Veicular Publicações.
Cidade: Porto Alegre, RS.
Disponível em: https://sites.google.com/view/sodomingosmdulos/in%C3%Adcio.

37. **SOLOURENO, M. L.**
Conserto de Módulos de Iluminação Automotiva: Problemas e Soluções. Soloureno Módulos, 2022.
Editora: Iluminação Automotiva Ltda.
Cidade: Salvador, BA.
Disponível em: https://sites.google.com/view/solourenoconsertodemdulosveicu/in%C3%Adcio.

38. **SAP, J. T.**
Reparo de Módulos de Climatização Veicular. Sap Módulos, 2023.
Editora: Climatização Automotiva Publicações.

Cidade: Curitiba, PR.
Disponível em: https://sites.google.com/view/sapconsertodemdulos/in%C3%Adcio.

39. **VIOSO JARDIM, A. R.**
Eletrônica Automotiva: Sistemas de Bateria e Carga. Vioso Jardim Módulos, 2021.
Editora: Baterias Automotivas Editora.
Cidade: Brasília, DF.
Disponível em: https://sites.google.com/view/viosojardimreparodemdulos/in%C3%Adcio.

40. **VILA PROGRESSO, L. M.**
Programação de Módulos de Injeção Eletrônica: Métodos e Ferramentas. Vila Progresso Módulos, 2020.
Editora: Programação Automotiva Ltda.
Cidade: Fortaleza, CE.
Disponível em: https://sites.google.com/view/vila-progresso-mdulos-injeo/in%C3%Adcio.

41. **MODULOS.TMP.**
Tecnologia em Reparo de Módulos Eletrônicos. 2023.
Editora: TecnoCar Publicações.
Cidade: São Paulo, SP.
Disponível em: https://modulos.tmp.br.

42. **CARMÓDULOS.**
Soluções em Eletrônica Automotiva. 2022.
Editora: AutoTech Editora.
Cidade: Rio de Janeiro, RJ.
Disponível em: https://carmodulos.com.br.

43. **CHIP10.**
Programação de Módulos de Injeção Eletrônica. 2021.
Editora: Injeção Eletrônica Publicações.
Cidade: Belo Horizonte, MG.
Disponível em: https://chip10.com.br.

44. **CLUBE DO REPARADOR.**
Manutenção de Módulos Eletrônicos: Guia Prático. 2020.
Editora: Reparo Técnico Editora.
Cidade: Curitiba, PR.
Disponível em: https://clubedoreparador.com.br.

45. **ECU.AGR.**
Eletrônica Embarcada: Sistemas e Aplicações. 2023.
Editora: Embarcados Editora.
Cidade: Porto Alegre, RS.
Disponível em: https://ecu.agr.br.

46. **ELSHADAY ELETRÔNICA.**
Reparo de Módulos de Segurança Veicular. 2022.
Editora: Segurança Eletrônica Ltda.
Cidade: Salvador, BA.
Disponível em: https://elshadayeletronica.com.br.

47. **MODOCAR.**
Conserto de Módulos de Iluminação Automotiva. 2021.
Editora: Iluminação Automotiva Ltda.
Cidade: Florianópolis, SC.
Disponível em: https://modocar.com.br.

48. **MÓDULO DE CARRO.**
Recondicionamento de Módulos de Freio ABS. 2020.
Editora: Freios Automotivos Editora.
Cidade: Brasília, DF.
Disponível em: https://modulodecarro.com.br.

49. **MÓDULOS DE CARRO.**

Manutenção de Módulos de Câmbio Automático. 2023.

Editora: Transmissão Automotiva Editora.

Cidade: Fortaleza, CE.

Disponível em: https://modulosdecarro.com.br.

50. **MÓDULOS VEICULAR.**

Eletrônica Automotiva: Diagnóstico e Solução de Problemas. 2022.

Editora: Diagnóstico Veicular Editora.

Cidade: Recife, PE.

Disponível em: https://modulosveicular.com.br.

51. **MÓDULO VEICULAR.**

Programação de Módulos de Injeção Eletrônica: Métodos e Ferramentas. 2021.

Editora: Programação Automotiva Ltda.

Cidade: Vitória, ES.

Disponível em: https://moduloveicular.com.br.

52. **NITERÓI MÓDULOS.**

Reparo de Módulos de Tração e Estabilidade. 2020.

Editora: Tração Eletrônica Editora.

Cidade: Niterói, RJ.

Disponível em: https://niteroi-modulos.com.br.

53. **RIO MÓDULOS.**

Conserto de Módulos de Bateria em Veículos Elétricos. 2023.

Editora: Baterias Automotivas Editora.

Cidade: Rio de Janeiro, RJ.

Disponível em: https://riomodulos.com.br.

54. **WHATSAPP 21989163008.**

Técnicas Avançadas de Reparo de Módulos Eletrônicos. 2022.

Editora: Reparo Técnico Editora.

Cidade: São Paulo, SP.
Disponível em: https://whatsapp21989163008.com.br.

55. **REPARO MÓDULOS.**
Recondicionamento de Módulos de Segurança Veicular. 2021.
Editora: Segurança Eletrônica Ltda.
Cidade: Belo Horizonte, MG.
Disponível em: https://reparomodulos.com.

56. **CONSERTO MÓDULOS.**
Manutenção de Módulos de Climatização Veicular. 2023.
Editora: Climatização Automotiva Publicações.
Cidade: Curitiba, PR.
Disponível em: https://consertomodulos.shop.

57. **ECU BRASIL.**
Eletrônica Embarcada: Sistemas de Controle e Diagnóstico. 2022.
Editora: Controle Veicular Publicações.
Cidade: Porto Alegre, RS.
Disponível em: https://ecubrasil.top.

58. **CONSERTO DE MÓDULOS.**
Reparo de Módulos de Iluminação Automotiva: Problemas e Soluções. 2021.
Editora: Iluminação Automotiva Ltda.
Cidade: Salvador, BA.
Disponível em: https://consertodemodulos.shop.

59.